

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

OBJECT-ORIENTED DIAGNOSTIC TYPE EXPERT SYSTEM

Patent Number: JP8095788
 Publication date: 1996-04-12
 Inventor(s): NAKADAI TAKAHIRO
 Applicant(s):: HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD
 Requested Patent: JP8095788
 Application Number: JP19940233574 19940928
 Priority Number(s):
 IPC Classification: G06F9/44 ; G06F9/44
 EC Classification:
 Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To facilitate maintenance such as addition and alteration of a rule and a diagnostic result by capsuling knowledge for identifying one diagnostic result in one object.
CONSTITUTION: A class object 21 that objects 26 of diagnostic results such as 'fuel shortage' and 'headlight blowing' is generated. The object 21 has its name 22 set and also has an information attribute 23, a result attribute 24, and an identifying method 25, and the object 26 takes over them. The attribute 23 is given information required to fix the result of its object. For example, the object 26 whose name 27 is 'fuel shortage' requires pieces of information of 'fuel shortage' and 'normal fuel tank' for identification. The attribute 23 is given a value shown by 28. Messages are sent to the identifying methods 25 of respective result objects 26 of this constitution to identify the diagnostic result of their objects.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-95788

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 9/44	5 3 0 C	7737-5B		
	5 6 0 B	7737-5B		

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平6-233574	(71) 出願人	000233055 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社 神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
(22) 出願日	平成6年(1994)9月28日	(72) 発明者	中台 高宏 神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 秋田 収喜

(54) 【発明の名称】 オブジェクト指向診断型エキスパートシステム

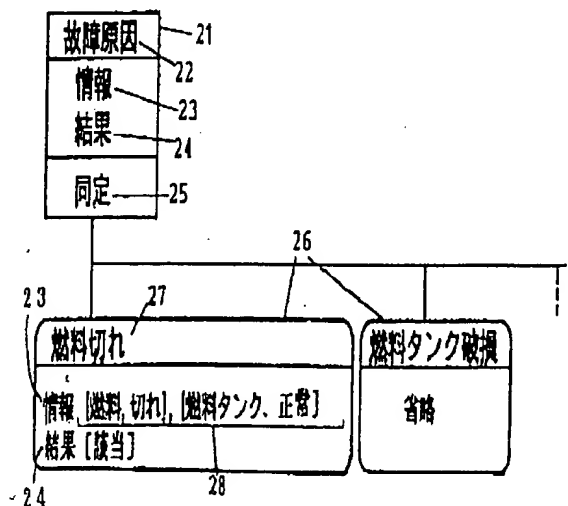
(57) 【要約】

【目的】 診断型エキスパートシステムの保守効率及び開発効率を向上する。

【構成】 診断結果を第1の属性値、診断対象の情報を第2の属性値、該第2の属性値を読み込み、診断結果を同定し、前記第1の属性値に「該当」または「非該当」を診断結果として設定するメソッドから成る複数の診断結果オブジェクトと、これら複数の診断結果オブジェクトのうち第1の属性値が「該当」となっている診断結果オブジェクトを探索し、この診断結果オブジェクトに対応する診断結果の情報を出力する。

図2

診断結果オブジェクト概念図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 知識ベースと推論機構を用いて診断対象に関する診断結果を同定する診断型エキスパートシステムにおいて、

診断結果を第1の属性値、診断対象の情報を第2の属性値、該第2の属性値を読み込み、診断結果を同定し、前記第1の属性値に「該当」または「非該当」を診断結果として設定するメソッドから成る複数の診断結果オブジェクトと、

これら複数の診断結果オブジェクトのうち第1の属性値が「該当」となっている診断結果オブジェクトを探索し、この診断結果オブジェクトに対応する診断結果の情報を出力する手段とを備えたことを特徴とするオブジェクト指向診断型エキスパートシステム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、オブジェクト指向診断型エキスパートシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、知識ベースと推論機構を用い、診断対象から取得した情報に基づき、診断対象の状態、事象、症状、故障原因等を推論し、診断結果を導き出す診断型エキスパートシステムが実用化されている。

【0003】一般の診断型エキスパートシステムの診断知識は、図6の自動車故障診断の例に示すようにツリー図で表現される。この診断知識を基に診断型エキスパートシステムを構築する場合、診断対象から「燃料」、「燃料タンク」、「ヘッドライト」、「車幅ランプ」、「エンジン始動」などの情報101、102、103、104、105を取得し、この取得情報101～105をオブジェクト、「空」、「入」、「破損」、「正常」、「滅灯」、「点灯」などの情報111～118を属性値として表現し、「燃料タンク破損」、「燃料切れ」、「ヘッドライトランプ切れ」、「バッテリー上がり」などの診断結果121～124を同定する知識をルールで表現することによって実現される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のような従来の構築方法を用いた場合、ある結果を導き出すために必要なルールがルールテーブル中の随所に分散して記述されてしまうと、ルールが判り難くなるという問題があった。

【0005】また、ルールの追加時または変更時に、追加または変更するルールが他のルールに影響を及ぼす場合、その影響範囲のルールをも変更しなければならず、保守が極めて面倒であるという問題があった。

【0006】また、診断結果を追加する場合も同様に、追加箇所が判りづらく、他のルールの変更も必要になるという問題があった。

【0007】本発明の目的は、ルールや診断結果の追加

または変更などの保守を容易に行うことができるオブジェクト指向診断型エキスパートシステムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、診断結果を第1の属性値、診断対象の情報を第2の属性値、該第2の属性値を読み込み、診断結果を同定し、前記第1の属性値に「該当」または「非該当」を診断結果として設定するメソッドから成る複数の診断結果オブジェクトと、これら複数の診断結果オブジェクトのうち第1の属性値が「該当」となっている診断結果オブジェクトを探索し、この診断結果オブジェクトに対応する診断結果の情報を出力する手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明によれば、診断結果毎にオブジェクトを作成する。そのオブジェクトに診断対象から取得した情報を属性値として設定し、診断結果を同定するメソッドによりその属性値を読み込むことにより診断結果を同定し、診断結果の属性値に「該当」または「非該当」を設定する。

【0010】従って、「該当」となっているオブジェクトを検出することにより、診断対象に関する診断結果を得ることができる。

【0011】また、診断に必要な診断対象の情報の変更又は追加は、属性値を追加するのみで可能となる。また、診断結果の追加は、オブジェクトを作成し、診断結果の同定に必要な診断対象の情報を属性値に与えることで可能となる。これにより、診断型エキスパートシステムの構築及び保守を効率良く行うことができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面により詳細に説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施例を示すシステム構成図であり、知識ベース2の診断結果オブジェクトのメソッドを実行し、推論を行う推論機構1、診断結果を導き出すための知識を診断結果オブジェクトとして備えた知識ベース2、診断対象の情報を取得し、保持する診断対象情報取得部3、診断対象5の情報をシステムに入力する入力装置4とから構成されている。

【0014】知識ベース2は、予想される診断結果ごとに作成される複数の診断結果オブジェクト2Bと、クラスオブジェクト2Aとから成り、診断結果オブジェクト2Bは、診断結果を第1の属性値、診断対象の情報を第2の属性値、該第2の属性値を読み込み、診断結果を同定し、前記第1の属性値に「該当」または「非該当」を診断結果として設定するメソッドから構成されている。

【0015】図2は、図5の知識を基にして作成した診断結果毎のオブジェクト2Bの一部を表わした構成図であり、「燃料タンク破損」、「燃料切れ」、「ヘッドラ

イトランプ切れ」、「バッテリー上がり」などの診断結果121～124のオブジェクト26が属するクラスオブジェクト21を作成する。

【0016】クラスオブジェクト21は、名称22が設定され、情報属性（第2の属性値）23と結果属性（第1の属性値）24と同定メソッド25を有し、各診断結果オブジェクト26はそれを継承するようになっている。

【0017】情報属性23には、自オブジェクトの結果を同定するために必要な情報を与える。例えば、名称27が「燃料切れ」オブジェクト26には、「燃料切れ」と「燃料タンク正常」という情報が同定のために必要となるため、情報属性23には図2の符号28で示すような値が与えられる。

【0018】このような構成の各診断結果オブジェクト26の同定メソッド25にメッセージ送信することにより、自オブジェクトの診断結果を同定することができる。

【0019】図3は、同定メソッド25の処理内容を示すフローチャートであり、まず、情報属性23の値が取得済みの情報に反しているかをチェックする（ステップ31）。反している場合は、結果属性24に「該当せず」を設定し（ステップ36）、処理を終了する。

【0020】反していない場合は、まだ取得されていない情報があるか否かを調べ（ステップ32）、あればその情報を取得し（ステップ33）、その取得した情報が情報属性23に反すれば（ステップ34）、結果属性24に「該当せず」を設定し、処理を終了し、反していない場合は、全ての情報を取得したうえで、反する情報でなければ結果属性24に「該当」を設定し、処理を終了する。

【0021】図4は、診断結果を同定するためのルールの内容例を示すものであり、同定ルール42は、符号43の記述内容に従い、結果属性24が設定されていない診断結果オブジェクト26を探し、結果属性24が設定されていない診断結果オブジェクト26が検出されたならば、符号44の記述内容に従い、そのオブジェクト26の同定メソッド25にメッセージ送信する。

【0022】同定済みルール45は、符号46の記述内容に従い、結果属性24の値が「該当」の診断結果オブジェクト26を探し、検出されたならば、符号47の記述内容に従い、その診断結果オブジェクト26が故障原因を示しているものとして、診断結果を表示する。

【0023】この図4の同定ルール群41を実行することにより診断結果を同定することができる。

【0024】なお、同定ルール41により診断結果を同定しているが、診断を実行するためのオブジェクトを作成し、そのオブジェクトのメソッドから診断結果オブジェクト26の同定メソッド25にメッセージ送信することによっても診断結果の同定が可能となる。

【0025】また、同定メソッド25を1つの情報を取得することに終了するようにし、同定メソッド25へのメッセージ送信をした後、情報の新たな取得なしに診断結果が同定される診断結果オブジェクト26を探すということを繰り返す同定方法も可能となる。

【0026】以上のように本実施例によれば、診断結果毎にオブジェクト26を作成し、そのオブジェクト26に診断対象5から取得した情報を属性値として設定し、診断結果を同定するメソッド25によりその属性値を読み込むことにより診断結果を同定し、診断結果の属性値に「該当」または「非該当」を設定する。

【0027】従って、「該当」となっているオブジェクトを検出するのみで、診断対象に関する診断結果を容易に得ることができる。

【0028】また、診断に必要な診断対象の情報の変更又は追加は、属性値を追加するのみで可能となる。

【0029】例えば、燃料パイプの状態を判断する必要が生じた場合、図5に破線で示すように、「パイプ正常」という診断対象情報29を追加するのみでよい。

【0030】また、診断結果の追加は、そのオブジェクトを作成し、診断結果の同定に必要な診断対象の情報を属性値に与えるのみで可能となる。

【0031】この結果、診断型エキスパートシステムの構築及び保守を効率良く行うことができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ある診断結果を同定するための知識が1つのオブジェクトにカプセル化されているため、診断対象の情報の変更及び追加に際しては、診断対象の情報を保持している属性の値を変更するだけで対処することができ、また、診断結果の追加に関しても、新しいオブジェクトを作成し、その診断結果を同定するための診断対象の情報を属性の値として与えるだけで済むため、システム自身の構築及び保守を効率良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すシステム構成図である。

【図2】診断結果をオブジェクトにカプセル化した本発明の概念図である。

【図3】診断結果オブジェクトの同定メソッドの処理内容を示すフローチャートである。

【図4】診断結果を同定するルールの一例を示す説明図である。

【図5】診断に必要な診断対象の情報の追加を行う場合の説明図である。

【図6】自動車の故障診断システムを例にした診断知識のツリー図である。

【符号の説明】

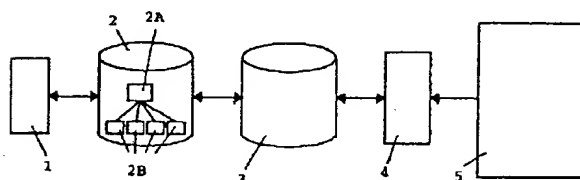
1…推論機構、2…知識ベース、21…診断結果クラスオブジェクト、22…診断結果クラスオブジェクト名、

23…情報属性、24…結果属性、25…同定メソッド、26…診断結果オブジェクト、27…診断結果オブ

ジェクト名、41…ルール群。

【図1】

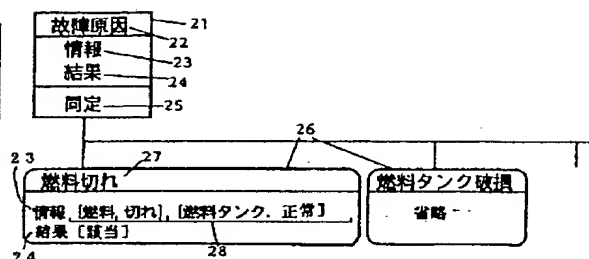
図1



【図2】

図2

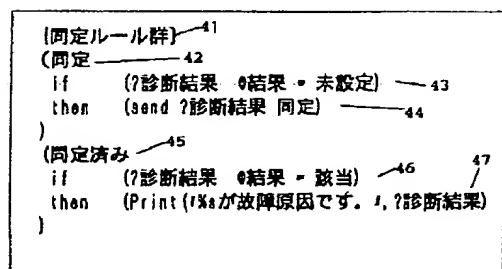
診断結果オブジェクト概念図



【図4】

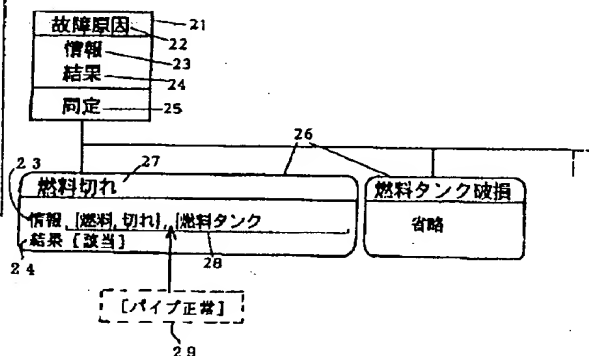
図4

診断結果同定ルール



【図5】

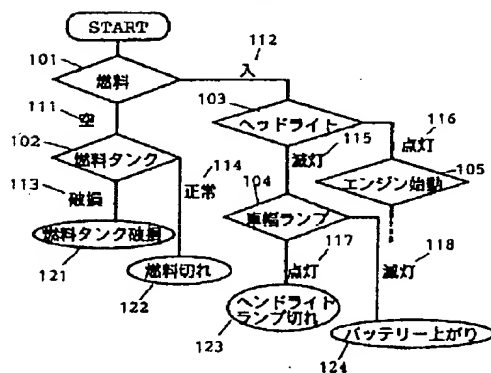
図5



【図6】

図6

診断知識



【図3】

図 3

同定メソッドフローチャート

